



Diversification of peri-urban small farms toward fruit production in Yaoundé (Cameroon). Consequences for the development process and research.

Sandrine Null Dury, Ludovic Temple

► To cite this version:

Sandrine Null Dury, Ludovic Temple. Diversification of peri-urban small farms toward fruit production in Yaoundé (Cameroon). Consequences for the development process and research.. Jardin planetaire, 1999, Chambéry, France. pp.531-535. hal-00148318

HAL Id: hal-00148318

<https://hal.science/hal-00148318>

Submitted on 22 May 2007

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



C3.7

Diversification of peri-urban small farms toward fruit production in Yaounde (Cameroon).

Consequences for the development process and research

DURY S.⁽¹⁾, TEMPLE L.⁽²⁾⁽¹⁾ AUPELF-UREF¹, IITA HFEC², BP 2008 (Messa), Yaounde, e-mail: iita-humid@iccnnet.cm⁽²⁾ CIRAD/IRAD fruits et légumes, BP 2572, Yaounde, e-mail: irad@camnet.cmRésumé

La croissance urbaine en Afrique a entraîné une augmentation de la demande de consommation pour les fruits et légumes, de nombreuses modifications des systèmes de production périurbains et une diversification des revenus des populations rurales. Dans la zone péri-urbaine de Yaoundé, les systèmes de productions se sont transformés d'une agriculture d'autosubsistance vers une agriculture commerciale. Certaines zones se sont également spécialisées, en particulier vers la production d'agrumes. Cette spécialisation spatiale, ne s'est pourtant pas accompagnée d'une spécialisation des exploitations. Les petites et moyennes exploitations continuent à cultiver plusieurs espèces de plantes pérennes et annuelles dans des systèmes agroforestiers complexes. A partir de l'observation d'un village situé dans la zone de production de clémentines d'Obala, situé à 60 km au nord de Yaoundé cette étude se propose (i) d'étudier les déterminants historiques et économiques de cette spécialisation (ii) d'en évaluer les conséquences au niveau des exploitations et (iii) de tirer des recommandations pour l'orientation de la recherche et du développement.

Introduction

L'agriculture de l'Afrique tropicale subsaharienne a longtemps été orientée d'une part vers la satisfaction des besoins alimentaires des ruraux et d'autre part vers l'exportation de produits « de rente » tels que le cacao, le café, le coton, le caoutchouc ou le coton... La croissance démographique et spatiale des villes entraîne des changements au sein des systèmes de cultures et des ménages-exploitant des zones rurales qui approvisionnent les villes.

La ville de Yaoundé forte d'environ un million d'habitants avec un taux de croissance élevé, estimé à environ 4.5 % [3] a ainsi créé une dynamique de transformation de l'agriculture d'autoconsommation vers une agriculture commerciale orientée sur le marché intérieur. Malgré une agriculture intra-urbaine importante, la plupart des produits alimentaires consommés en ville sont achetés. La ville est située au carrefour des grands axes de communication (routiers et ferroviaires) du pays, et les produits agricoles d'origine spatiale diversifiée et parfois lointaine (plusieurs centaines de km) arrivent quotidiennement sur ses grands marchés.

Si les changements des systèmes de production ont été observés le long des axes de transport [5], on observe également une spécialisation régionale ou micro-régionale. C'est le cas notamment des clémentines, qui proviennent d'une petite région localisée à environ 60 km au nord de

Abstract

Urban growth in Africa has led to an intensification of farming in the peri-urban areas, income diversification of the rural population and an increase in demand for fruit and vegetables. These variables have several impacts on the cropping systems. In the Yaounde peri-urban areas, one observes a transition from non-cash staple-food oriented systems toward cash crop oriented systems. Certain zones are becoming specialized in fruit production, such as citrus. However, this spatial specialization is not coupled to micro-economic specialization at the farm level. Small and medium scale farmers continue to grow several annual and perennial crop species. Meanwhile many questions remain open. What is the mechanism of this agrarian transformation? What is its impact on the farm-household and on the agro-ecological system? The research implications of these changes are then addressed. This study is based on the regular observation of 50 producers located 25 miles from Yaounde in a fruit production zone. This study first characterizes the transformation mechanism in course, assesses the economic conditions of its sustainability in the term, and finally deduces the implications for the research and development.

Yaoundé, autour de la petite ville d'Obala, dans le département de la Léké.

A partir de cet exemple de spécialisation spatiale cette recherche se propose de caractériser les conditions de cette évolution, d'en apprécier les éléments qui conditionnent sa viabilité, et d'en tirer les éléments d'orientation pour une meilleure recherche développement.

Méthodologie Une opération de recherche fondamentale soutenue par une expérimentation concrète

Plusieurs enquêtes ont été réalisées auprès d'un échantillon représentatif des ménages d'un village spécialisé dans la clémentine d'Obala. Ces enquêtes font parti d'un dispositif de suivi des budgets des ménages mis en place en février 1998 et prévu jusqu'à juillet 1999. Ces enquêtes formelles mises en place dans le cadre d'un post-doctorat [4] permettent d'élaborer des données de référence sur l'économie des ménages et le rôle des arbres fruitiers dans cette économie. Ces enquêtes sont d'autant mieux acceptées par la population qu'elles sont accompagnées par des opérations de conseils et de développement menée par l'IRAD projet Fruits et légumes et le CIRAD-FIhor. Des visites avec des spécialistes de ces deux instituts (R. Aroga, D. Ducelier, F. Damesse, T. Goguy, Cl. Jannot, J. Kuate, L. Kuodiekong, L. Temple) et les agriculteurs ont permis de faire l'état des vergers existants. Réciproquement les planteurs ont visité les vergers expérimentaux de la station de recherche de l'IRAD à

¹ Agence francophone pour l'enseignement supérieur et la recherche² International Institute of Tropical Agriculture, Humid Forest Ecoregional Center³ Centre International de Recherche Agronomique en Développement. Institut de la Recherche Agricole pour le Développement.

Nkolbisson. Ces échanges ont débouché sur une introduction de plants « sélectionnés » afin de tester leurs performances « in situ », et sur la création d'une pépinière paysanne. L'échange régulier d'informations dans les deux sens crée un climat favorable au dialogue, et permet de mieux cibler les véritables besoins et enjeux des agriculteurs.

Histoire de la diversification agrumicole

Les premiers agrumes, des orangers tout d'abord, puis différentes variétés de pomelos, de mandariniers et de clémentiniers, furent introduits progressivement par les missionnaires depuis le début du XX^{ème} siècle. Reproduits par semis naturel, les jeunes plantules sont transplantées et la population d'agrumes s'est étendue. Aux débuts, ces nouveaux arbres, étaient plantés de façon ostentatoire devant les cases, ou bien, au contraire, « cachés » de l'autre côté de l'habitation, dans les jardins de case. En tant qu'arbre fruitier domestique, ils firent également office de bornes vivantes aux limites des parcelles. Enfin, ils furent disséminés dans l'ensemble du terroir villageois. On les retrouve actuellement dans tous les systèmes de culture avec une densité supérieure dans les systèmes pérennes (à base de cacaoyer le plus souvent). Le nombre de plants d'agrumes atteint environ 100 pieds adulte par hectare de cacaoyer (voir tableau n°1).

Tableau n°1 : structure spécifique moyenne des arbres adultes des systèmes de cultures pérennes (= "cacaoyères")

type d'arbres	densité à l'hectare
cacaoyers	730
agrumes	96 (dont 58 clémentiniers)
palmiers	14
autres fruitiers	59
bananiers et plantains	66
autres arbres (bois, condiments...)	44
total	1008

Source : adapté de Aulong [2], comptage exhaustif des arbres sur 10 parcelles représentatives.

Un comptage par ménage montre que la valeur moyenne se situe autour de 96 plants d'agrumes par ménage (médiane = 64) ce qui est cohérents avec le résultat du tableau n°1 dans la mesure où les superficies des cacaoyères sont environ égales à 1 hectare par ménage dans cette zone.

Les clémentiniers sont écologiquement bien adaptés aux conditions locales

Par rapport à la plupart des autres agrumes, le clémentinier d'Obala semble bien résister à la pression parasitaire élevée existant dans ce milieu tropical humide et en particulier à la Phaemulariose des agrumes qui a décimé depuis une vingtaine d'années tous les orangers camerounais [7]. Des pertes sont cependant occasionnées sur les fruits par la mouche des fruits (*Ceratitis* sp.) et par des insectes piqueurs tels que des punaises (*Leptoglossus australis*). La pesée des fruits [1] montre que 7% des fruits présents sur les deux arbres récoltés étaient impropres à la consommation du fait de l'attaque de ce type d'insecte.

Par ailleurs, ce clémentinier est robuste dans la mesure où avec peu de soins (60% des agriculteurs ne réalisent qu'un entretien de débroussaillage, aucune irrigation pas de traitement phytosanitaire...), il atteint des rendements élevés (jusqu'à 300 kg par an et par arbre).

Production et revenus des clémentiniers

Fonction de production

Les clémentiniers présentent comme tous les arbres fruitiers une fonction de production en dents de scie liée au phénomène « d'alternance ». Une année exceptionnelle (97-98 par exemple) est en générale suivie par une année médiocre (98-99). Selon nos enquêtes relatives à l'année 1997-1998 auprès de 22 ménages chaque arbre a produit en moyenne 30 kg de fruits. Il existe de nombreuses disparités entre arbres, entre exploitations et entre année. Si bien que la production d'un arbre peut varier de 5 à 300 kg. Le recoupement des différentes enquêtes quantitatives et qualitatives permet de proposer une courbe de production type du clémentinier villageois.

Ce modèle présente ci-dessous présente les caractéristiques suivantes :

âge d'entrée en production : 6 ans
 âge de « maturité » : 10 ans
 âge de décès de l'arbre : 50 ans.

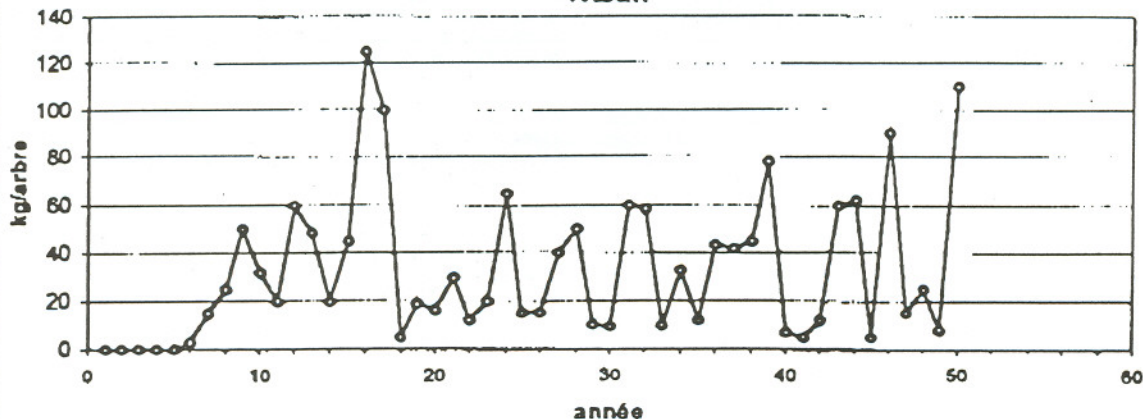
Les fluctuations de production sont quasi aléatoires, à l'exception près que la succession de trois très bonnes années consécutives est impossible. L'arbre ne connaît pas de décroissance de sa production à partir d'une certaine durée de vie mais meurt par accident (attaque de ravageurs). La production moyenne par an de ce clémentinier « type » est estimée à 37 kg sur la période 10-50 ans (médiane = 30). La variance atteint la valeur de 919 et le coefficient de variation atteint la valeur 82.

Revenu des ménages (voir tableau n°2)

Les agrumes occupent aujourd'hui une place importante dans les revenus des ménages, et particulièrement dans le village de Ntsan : sur 94% des ménages ayant répondu à la question, 53% déclarent que le revenu dégagé par la vente des agrumes est supérieur ou égal à celui procuré par la commercialisation du cacao, pour la saison 97-98. La vente d'agrumes a apporté en moyenne 40 450 FCFA par ménage (la part des

Modèle de fonction de production d'un clémentinier représentatif de

Ntsan



clémentines représente 67%). Ceci correspond à environ 20% des revenus agricoles des ménages.

Cependant ce revenu est très variable selon les arbres, les ménages et les années. Ci bien que pendant l'année 1998 pendant laquelle nous avons réalisé l'enquête de suivi des ménages, le revenu des agrumes a été quasi-insignifiant. Au cours du suivi des budgets des ménages (entre le 15 mars et le 15 novembre 1998) le revenu de l'ensemble des fruits représente seulement 6.4 % du revenu agricole (tableau n°2). Cette valeur est une valeur minimum étant donnée la situation conjoncturelle d'alternance.

Tableau n°2 : Origine et montant des revenus agricoles

moyenne annuelle en FCFA	Mauvaise année (98-99)	Bonne année (97-98)
Cacao	143411	143411
Produits du palmier	35566	35000
Vivres transformés	16697	10000
Cueillette	14796	10000
Fruits	13924	40450
Vivres	4806	1000
Total	229201	239861

Source : nos enquêtes, en italique : estimations

La faible production de fruits cette année a conduit les producteurs à se tourner vers des ressources alternatives. Les femmes privilégient la transformation du manioc en « bâton de manioc (bibolo en ewondo) destinés à la vente dans la ville de Yaoundé, et la cueillette du *gnetum africanum* (« okok » en ewondo, « eru » en nigerian) liane sub-spontanée des systèmes forestiers et agroforestiers, destinée principalement à l'exportation vers le Nigéria. Les hommes ne semblent pas avoir eu de stratégie de remplacement très nette si ce n'est une légère intensification de la cueillette de vin de palme (sève récoltée sur le palmier à huile et légèrement fermentée).

Partage du revenu des fruits entre les hommes et les femmes

Les activités sont clairement réparties entre les sexes dans la société traditionnelle bété (terme générique regroupant l'éthnie éton de la région d'Obala). De plus, il est généralement admis que les femmes étaient très dominées par les hommes et que la monétarisation de l'économie paysanne (introduction des cultures de rentes) a accru ce rapport de domination [8]. L'évolution économique récente (la commercialisation des produits vivriers et des fruits ou des produits de cueillette vers les villes et les pays voisins) semble donner l'occasion aux femmes de prendre une part plus grande dans les décisions en tant que productrices et qu'acteurs principaux des échanges (ce sont elles les commerçantes de produits vivriers). Dans le village étudié la distinction de genre persiste fortement au sein de l'économie du ménage. Certains produits sont vendus exclusivement par les hommes (cacao et vin de palme) d'autres sont vendus exclusivement par les femmes (manioc et noix de palme et leurs produits dérivés ; *Gnetum africanum*). En revanche, les fruits, le maïs et les bananes sont vendus à la fois par les hommes et les femmes. Notre enquête a montré que 58,4% des fruits (en valeur) ont été vendus par des femmes (épouse, mère, fille ou belle fille du chef de ménage quand il était un homme). Mais si cette proportion est relativement égalitaire au regard des fruits, l'importance relative est plus grande pour les femmes qui disposent d'un revenu global environ 4 fois moindre que celui des hommes. Ceci explique pourquoi lors des années de mauvaise production, ce sont elles qui recherchent en priorité des revenus alternatifs.

Quel avenir pour les arbres fruitiers au sein des systèmes de cultures pérennes ?

Les systèmes de cultures associées pérennes sont réputés plus respectueux de l'environnement que les systèmes de production annuels. La fertilité et la structure des sols y seraient mieux préservées que sur des terres où le temps de jachère est réduit à deux ou trois ans comme c'est le cas dans cette région. Par ailleurs, la structure pluristratifiée avec la présence d'un certain nombre d'arbres forestiers dans ces écosystèmes pérennes permet de préserver une partie de la biodiversité de la forêt d'origine. Au sein de ces systèmes pérennes on peut s'interroger sur l'opportunité d'intensifier l'agrumiculture en terme de remplacement des cacaoyers par des plants d'agrumes.

Modélisation : un modèle de programmation mathématique, de type choix de portefeuille, permet de prédire quelle est l'association de cultures pérennes optimale désirable. La fonction objectif retenue correspond à la maximisation des revenus et de minimisation de la variance, sous contrainte d'un revenu minimum. Par souci de simplification et par

manque de données nous avons retenu les trois espèces dominantes : cacaoyer, palmier à huile et clémentiniers. Etant donné l'importance des variations de production chez le palmier et le clémentinier, nous avons opté pour un modèle quadratique de minimisation de la variance [6] et [9]. Les paramètres et les contraintes du modèle ont été établis à partir des données d'enquêtes.

Tableau n 3 : Paramètres du modèle :

i	cacao	Clémentinier	Palmier
revenu moyen par plants (en FCFA)	181	1225	1934
variance du revenu	1311	2590106	6594551
travail par plants (en jours)	0.06	0.005	1
surface occupée par plant (en m2)	8	30	40

Les covariances des revenus sont supposées nulles.

Modèle A « sans risque » : dans ce modèle on ne tient pas compte du risque et on recherche quelle est l'association optimale de culture pour maximiser le revenu total, sous la contrainte de la main d'oeuvre et de la surface totale disponible (ici 1ha). Il s'avère que le palmier à huile serait la culture la plus intéressante en terme de revenu moyen par ha.

Modèle B et suivants « avec risque » : Les ménages ont des besoins incompressibles et il n'est pas réaliste de penser qu'ils calculent leurs investissements selon la règle de la moyenne de revenu espéré. Ils tiennent compte du risque et acceptent une diminution de leur revenu moyen espéré, en échange d'une certaine stabilisation. Pour le modèle B, la diminution du revenu par rapport au modèle A est de 10%. Mathématiquement, cela devient une contrainte, le revenu total doit être supérieur à 90% du revenu sans risque. Le problème mathématique revient à minimiser la variance du revenu total de l'association des cultures et de choisir l'association la plus « stabilisante ». Pour le modèle C, le revenu moyen espéré doit être supérieur à 80% du revenu sans risque, ... On dit que l'aversion pour le risque (taux p , tableau n°4) croît au fur et à mesure que le revenu moyen accepté diminue.

Tableau 4: Résultats des modèles

Pour un hectare	A	B	C	D	E	F
p	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
cacaoyers	0	62	344	625	907	1118
clémentiniers	0	158	121	84	46	9
palmiers	250	118	90	62	34	6
total plants	250	338	555	771	987	1133
Revenu total moyen	483500	435150	386800	338450	290100	241750
variance du revenu	0	1.6E+11	9.2E+10	4.4E+10	1.4E+10	2.3E+09
Revenu minimum (95%)	483500	-359583	-219929	-81788	51523	146444
C.V.	0	91	78	62	41	20
Travail Total	250	123	111	100	89	73

p = taux d'aversion pour le risque

Le modèle donne, dès que l'on introduit le risque, une composition mixte de cultures pérennes où toutes les espèces sont présentes. Tendanciellement, au fur et à mesure que l'aversion pour le risque (p) croît, les palmiers sont remplacés par des clémentiniers dans un premier temps, puis par des cacaoyers, mais les trois espèces sont toujours présentes.

Il s'avère que le modèle qui donne une composition spécifique la plus proche de la réalité (voir tableaux n°1 et 4) se situe entre les modèle D et E (aversion pour le risque comprise entre 0.3 et 0.4). Les nombres de cacaoyers et de

clémentiniers sont pratiquement égaux, étant donné les approximations, et se situent autour de respectivement 750 pieds/ha et 60 pieds/ha.

En revanche le modèle sur-représente les palmiers par rapport à la réalité. Ceci est vraisemblablement lié au fait que les planteurs préfèrent des espèces d'arbres fruitiers moins dangereuses que le palmier qui est à l'origine d'accidents graves (les cueilleurs tombent fréquemment du haut des arbres). Les agriculteurs sont cependant « obligés » de planter un certain nombre de ces arbres pour satisfaire leur autoconsommation d'huile.

Ces résultats représentent des tendances car les disparités entre producteurs sont importantes. Ainsi, certains producteurs n'ayant pas d'autres ressources que leur « cacaoyère », préféreront le modèle F, qui garantit toujours un revenu minimum d'au moins 146 000/ha et par an. Dans ce cas, ce sera le cacao qui dominera complètement le système. D'autres producteurs « aisés » et ayant les moyens de prendre des risques peuvent allouer une petite parcelle à la monoculture de clémentiniers et/ou de palmier. C'est ce qu'on observe effectivement dans le cas des clémentiniers. Dans ce cas, le revenu de cette parcelle peut être excellent certaine année et nulle d'autres années.

Des marges de progrès existent et offrent des opportunités pour le recherche agronomique et le développement?

Bien qu'incomplet (il faudrait prendre en compte l'ensemble des activités du ménage-exploitant et tenir compte des disparités individuelles en terme de patrimoine et de main d'oeuvre), les modèles précédents montrent que les systèmes agricoles à base de plantes pérennes en place actuellement présentent « en moyenne » des caractéristiques de stabilité et de rationalité. Ils permettent de maximiser le revenu tout en garantissant un revenu minimum. Les arbres fruitiers tels que les clémentiniers restent ainsi secondaires dans le paysage et dans la contribution au revenu en raison de la variabilité de leur production dans le temps et ce en dépit d'une bonne adaptation au milieu. Ce travail montre également que le cacao reste la plante la plus « sûre » en terme économique, et ce en dépit de la variabilité de ses cours.

Des marges de progrès sont cependant possibles et envisageables en ce qui concerne le clémentinier et le palmier. En effet, le cacao est la seule plante parmi les composantes pérennes des systèmes agroforestiers qui a bénéficié d'un investissement de recherche important mais également d'appuis institutionnels dans l'encadrement technique, la commercialisation et la distribution (parfois gratuite) d'intrants (plants, produits chimiques...). En revanche, les agriculteurs n'ont reçu que très peu de formations en ce qui concerne la culture des arbres fruitiers et des palmiers.

En ce qui concerne les clémentiniers, il semble que le matériel végétal existant, rustique et à bons rendements pourrait facilement être conduit de meilleure façon. La plantation en pleine lumière, et non sous le couvert d'autres arbres, comme c'est souvent le cas, la taille des arbres ; la surveillance des insectes... sont des techniques relativement simples et peu coûteuses qu'il serait intéressant de tester en milieu paysan. De même, afin de réduire le délai d'entrée en production, il serait possible de greffer ces variétés rustiques sur des porte-greffes sélectionnés. La pépinière villageoise mise en place à Ntsan devrait produire ce type de plant, compromis entre la sélection empirique (le greffon) et la sélection issue de la de recherche (porte greffe).

Conclusion

Les agriculteurs camerounais de la région d'Obala ont de longue date planté des agrumes et divers arbres fruitiers dans leurs cacaoyères, produisant ainsi des systèmes de cultures pérennes pluristratifiés, complexes qualifié d'agroforestiers. La croissance de la ville de Yaoundé et la monétarisation croissante de l'économie a conduit la plupart des planteurs à vendre cette production, qui est aujourd'hui entièrement commercialisée.

Ne bénéficiant d'aucun apport exogène en terme de connaissance, on peut considérer que le mode de sélection

des variétés de clémentiniers, leur multiplication et leur culture à relativement grande échelle (en moyenne 100 plants adultes et autant de jeunes par exploitation) constituent une forme d'innovation et d'intensification endogène remarquable.

Le degré d'association des différentes cultures pérennes au sein des exploitations dénote enfin une certaine prudence de la part des planteurs. Ils privilégient souvent les cultures de rente car ils les connaissent mieux, au dépend des productions alternatives comme les arbres fruitiers et les palmiers qui bénéficient pourtant de marchés porteurs. Une des causes est liée à la variabilité de la production qui met en danger l'obtention d'un revenu minimum dans les exploitations de petite taille. De fait, malgré la spécialisation spatiale du bassin de production des agrumes (clémentines en l'occurrence), la spécialisation des agriculteurs reste partielle en fonction de stratégies de protection vis à vis du risque.

Etant donné l'intérêt et la longue expérience passée des agriculteurs, ce terrain est demandeur d'innovations exogènes. Des progrès de productivité sont possibles à la fois par l'introduction de techniques nouvelles (conduite de culture, greffage) et par l'introduction de variétés plus productives et moins soumises à l'alternance. Ces progrès techniques seront d'autant mieux acceptés qu'ils respecteront les contraintes des agriculteurs et agricultrices en terme de disponibilités en main d'œuvre, liquidités et terres et en terme d'aversion pour le risque compte tenu des revenus totaux disponibles. Ces progrès devraient ainsi permettre de libérer de la terre pour d'autres cultures, dans un contexte où la pression démographique devient très forte et met en danger la fertilité du milieu à long terme si aucun changement technique des systèmes agroforestiers actuels n'est réalisé [10].

Références

- [1] R. Aroga, J. Kuate, M. Tamo, S. Dury, Impact des insectes ravageurs sur la production d'agrumes en zone forestière humide du Cameroun. Activité de recherche, IITA. Humid Forest Station, Yaoundé. 1998, (non publié)
- [2] St. Aulong, Les conditions d'extension de l'agrumiculture dans le Centre du Cameroun. Cas du village de Nisan. Mémoire, ESAT1-CNEARC, 1998, 112 p.
- [3] DSCN, Division de La Statistique et de la Comptabilité Nationale, Annuaire Statistique du Cameroun 1997, Ministère du Plan et de l'Aménagement du Territoire, 1998, 337 p.
- [4] S. Dury, Les conditions économiques d'adoption d'innovations agroforestières : le cas de l'arboriculture fruitière au centre du Cameroun. Rapport d'activité, AUPELF-UREF, IRAD, CIRAD, Université de Dschang, 1998. 75 p.
- [5] J. Gockowski, M. Ndoumbe. 'An analysis of commercial horticultural and marketing systems in a densely populated zone of the Forest Margins Benchmark area for West-central Africa', Resource and group management research monograph (in preparation). IITA, 1998.
- [6] B. R. Hazell, R.D. Norton, Mathematical programming for Economic Analysis in Agriculture, Macmillan, New York, Londres, 1986. 400 p.
- [7] J. Kuate, La cercosporiose des agrumes au Cameroun due à *Phaeoramularia angolensis* (E. Carvanho et O. Mendens). P.M. Kirk. Epidémiologie, biologie in vitro du champignon et relations hôte-parasite. Thèse de doctorat. Université de Dschang, (CARFOP) 1997, 184 p.
- [8] Ph. Laburthe Tolra, Les seigneurs de la forêt. Essai sur le passé historique, l'organisation sociale et les normes ethniques des anciens Bété du Cameroun. Paris, Sorbonne, 1981, tome 1, 490 p.
- [9] R. J. Lilieholm, L.H. Reeves, Incorporating economic risk aversion in agroforestry planning. Agroforestry Systems. 1991. vol 13, pp 63-71.
- [10] L. Temple, 'La gestion de la fertilité dans les systèmes de culture du bananier plantain du sud-ouest du Cameroun' in Actes du séminaire Fertilité et stratégies paysannes sous les tropiques humides. 1996, CIRAD.